

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-325718

(43)Date of publication of application : 26.11.1999

(51)Int.Cl.

F25J 3/04

F25J 3/04

(21)Application number : 10-138875

(71)Applicant : NIPPON SANSO KK

(22)Date of filing : 20.05.1998

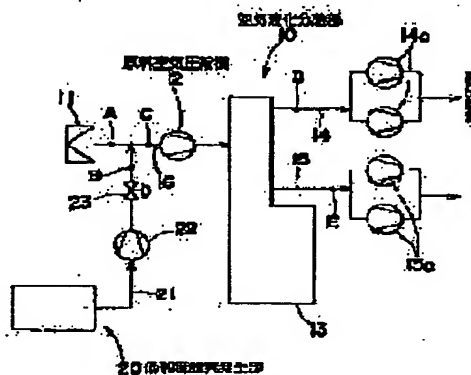
(72)Inventor : KANEKO TERUJI
FUKATSU YOKO
HIRUMA TADAO

(54) METHOD AND APPARATUS FOR LIQUEFYING AND SEPARATING AIR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To increase the throughput of an ordinary air liquefying and separating apparatus by only adding a simple facility to the apparatus, by producing oxygen-rich material air by adding and mixing low-purity oxygen to and in the air sucked into a compressor which compresses the raw air, and liquefying and fractionating the material air by compression and cooling.

SOLUTION: When an air liquefying and separating section 10 is normally operated, the air (material air) sucked into an air compressor 12 through an air filter 11 is compressed by means of the compressor 12 and cooled, liquefied, and fractionated in a cold box 13, and product oxygen and product nitrogen are respectively collected from routes 14 and 15 and transported to product compressors 14a and 15a under pressures. When the material air is compressed by means of the compressor 12, oxygen-rich material air is produced by supplying low-purity oxygen produced from a low-purity oxygen producing section 20 and led out to a low-purity oxygen leading-out pipe 21 to the material air suction pipe 16 of the compressor 12 through a valve 23, after the pressure of the low-purity oxygen is raised by means of an oxygen blower 22 at need. Therefore, the quantity of the oxygen collected from the air liquefying and separating section 10 can be increased.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

25.04.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-325718

(43) 公開日 平成11年(1999)11月28日

(51) Int.Cl.⁶

F 2 5 J 3/04

識別記号

1 0 2

F I

F 2 5 J 3/04

1 0 2

Z

審査請求 未請求 請求項の数9 OL (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平10-138875

(22) 出願日 平成10年(1998) 5月20日

(71) 出願人 000231235

日本酸素株式会社

東京都港区西新橋1丁目18番7号

(72) 発明者 金子 輝二

東京都港区西新橋1-16-7 日本酸素株式会社内

(72) 発明者 深津 陽子

東京都港区西新橋1-16-7 日本酸素株式会社内

(72) 発明者 比留間 忠雄

東京都港区西新橋1-16-7 日本酸素株式会社内

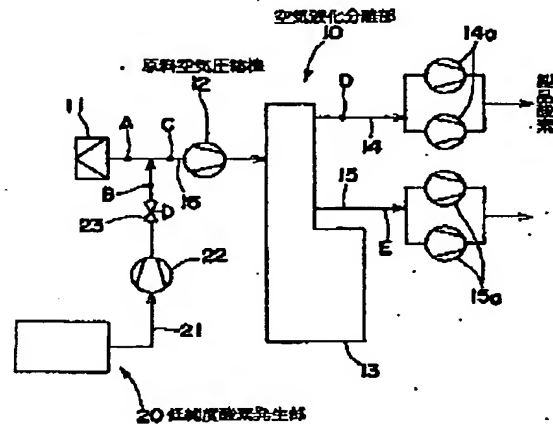
(74) 代理人 弁理士 木戸 一彦 (外1名)

(54) 【発明の名称】 空気液化分離方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】 通常の空気液化分離装置に簡単な設備を付加するだけで酸素の生産量を増大することができる空気液化分離方法及び装置を提供する。

【解決手段】 空気液化分離部10に導入する原料空気を圧縮する原料空気圧縮機12が吸入する大気空気に、低純度酸素発生部20で発生させた低純度の酸素を添加混合して酸素分の多い原料空気とし、これを圧縮、冷却して液化精留を行うことにより、少なくとも酸素を製品として得る。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 原料空気を圧縮・冷却・液化・精留してその成分ガスを得る空気液化分離方法において、原料空気を圧縮する原料空気圧縮機が吸入する大気空気に低純度の酸素を添加混合して酸素分の多い原料空気とし、これを圧縮、冷却して液化精留を行うことにより、少なくとも酸素を製品として得ることを特徴とする空気液化分離方法。

【請求項2】 前記酸素分の多い原料空気の酸素濃度を、大気の酸素濃度以上で、30体積%以下とすることを特徴とする請求項1記載の空気液化分離方法。

【請求項3】 前記低純度の酸素が、圧力変動吸着分離式酸素発生装置により製造され、その酸素濃度が80～95体積%の低純度酸素であることを特徴とする請求項1記載の空気液化分離方法。

【請求項4】 前記製品として得る酸素の需要量の変動に応じて、前記圧力変動吸着分離式酸素発生装置の運転を増量運転、減量運転又は運転停止することにより、前記大気空気に添加混合する低純度酸素の供給量を調節することを特徴とする請求項1記載の空気液化分離方法。

【請求項5】 大気空気からなる原料空気を圧縮する原料空気圧縮機と、該圧縮機で圧縮された圧縮空気を精製する吸着器と、該吸着器で精製された圧縮精製空気を冷却する熱交換器と、該熱交換器で冷却された圧縮精製冷却空気を液化・精留する精留塔を備え、前記原料空気の成分ガスを液化精留分離し、少なくとも酸素を製品として採取する空気液化精留分離装置において、低純度の酸素を発生する装置を付設するとともに、該装置で発生した低純度の酸素を導出する導出管を、前記原料空気圧縮機の大気空気吸入側に連結したことを特徴とする空気液化分離装置。

【請求項6】 前記低純度の酸素を発生する装置が、圧力変動吸着分離式酸素発生装置であることを特徴とする請求項5記載の空気液化分離装置。

【請求項7】 前記圧力変動吸着分離式酸素発生装置から導出される低純度の酸素を昇圧するための酸素ブローを備えていることを特徴とする請求項6記載の空気液化分離装置。

【請求項8】 前記圧力変動吸着分離式酸素発生装置から導出される低純度の酸素を昇圧する手段を介さず、前記低純度の酸素を導出する導出管を前記原料空気圧縮機の大気空気吸入側に連結したことを特徴とする請求項6記載の空気液化分離装置。

【請求項9】 前記圧力変動吸着分離式酸素発生装置から低純度の酸素を導出する導出管を、前記原料空気圧縮機が吸入する大気空気の吸入フィルターボックス又は原料空気吸入管に連結したことを特徴とする請求項6記載の空気液化分離装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、空気液化分離方法及び装置に関し、詳しくは、製品酸素の需要変動に応じて酸素の生産量を増減することができる空気液化分離方法及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】通常の空気液化分離装置において、装置の運転時間の1/2以下、あるいは1/3以下の頻度で酸素需要量が増加する場合、装置の能力をピーク値に合わせて製作すると、平均的な製造量のときの運転状態は、装置にとっては減量運転になる。さらに、酸素需要量が平均値以下になった場合には、より大きな減量領域での運転となるため、生産効率が悪化し、結果として電力消費の点で効率の悪い運転となる。一般的に、空気液化分離装置における空気圧縮機の減量限界や精留塔の減量限界から考えると、定格生産量に対する最小減量運転の生産量は、75%程度までとなる。

【0003】一方、酸素ガスを大量に使用する製鉄工業や化学工業では、大型の空気液化分離装置を設置して酸素ガスを供給しているが、酸素ガスの需要は、操業計画、操業状態、曜日、時間帯等により大きく変動する。このため、需要減少時には、製品酸素ガスの一部（余剰分）を液化酸素等と熱交換させることにより液化して貯留し、需要増大時には貯留した液化酸素を気化して供給するようにした装置を設置することがある。しかしながら、このような特殊な装置は、あらかじめこれに対応した設計しておくか、既存の設備に大掛かりな改造を施す必要があり、設備コストの点で大きな問題が発生する。

【0004】そこで本発明は、通常の空気液化分離装置に簡単な設備を付加するだけで酸素の生産量を増大することができる空気液化分離方法及び装置を提供することを目的としている。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の空気液化分離方法は、原料空気を圧縮・冷却・液化・精留してその成分ガスを得る空気液化分離方法において、原料空気を圧縮する原料空気圧縮機が吸入する大気空気に低純度の酸素を添加混合して酸素分の多い原料空気とし、これを圧縮、冷却して液化精留を行うことにより、少なくとも酸素を製品として得ることを特徴としている。

【0006】さらに、本発明の空気液化分離方法は、前記酸素分の多い原料空気の酸素濃度を、大気の酸素濃度以上で、30体積%以下とすること、前記低純度の酸素が、圧力変動吸着分離式酸素発生装置により製造され、その酸素濃度が80～95体積%の低純度酸素であること、前記製品として得る酸素の需要量の変動に応じて、前記圧力変動吸着分離式酸素発生装置の運転を増量運転、減量運転又は運転停止することにより、前記大気空気に添加混合する低純度酸素の供給量を調節することを

特徴としている。

【0007】また、本発明の空気液化分離装置は、大気空気からなる原料空気を圧縮する原料空気圧縮機と、該圧縮機で圧縮された圧縮空気を精製する吸着器と、該吸着器で精製された圧縮精製空気を冷却する熱交換器と、該熱交換器で冷却された圧縮精製冷却空気を液化・精溜する精溜塔を備え、前記原料空気の成分ガスを液化精溜分離し、少なくとも酸素を製品として採取する空気液化精溜分離装置において、低純度の酸素を発生する装置を付設するとともに、該装置で発生した低純度の酸素を導出する導出管を、前記原料空気圧縮機の大気空気吸入側（吸入系統）に連結したことを特徴としている。

【0008】さらに、本発明の空気液化分離装置は、前記低純度の酸素を発生する装置が、圧力変動吸着分離式酸素発生装置であり、該圧力変動吸着分離式酸素発生装置から導出される低純度の酸素を昇圧するための酸素ブロワーを備えていること、あるいは、低純度の酸素を昇圧する手段を介さずに、低純度の酸素を導出する導出管を前記原料空気圧縮機の大気空気吸入側（吸入系統）に連結したこと、また、前記圧力変動吸着分離式酸素発生装置から低純度の酸素を導出する導出管を、前記原料空気圧縮機が吸入する大気空気の吸入フィルターボックス又は原料空気吸入管に連結したことを特徴としている。

【0009】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の空気液化分離装置の一形態例を示す概略系統図である。この空気液化分離装置は、製品として酸素と窒素とを採取するものであって、通常の空気液化分離装置と同様の構成の空気液化分離部10と、該空気液化分離部10に低純度酸素を供給する低純度酸素発生部20とを有している。

【0010】空気液化分離部10における通常の運転では、空気フィルター11から吸入した大気空気（原料空気）を原料空気圧縮機12で所定圧力に圧縮し、圧縮した圧縮空気を図示しない吸着器に導入して精製した後、この圧縮精製空気をコールドボックス13内に導入して冷却・液化・精溜することにより、経路14から製品酸素が、経路15から製品窒素がそれぞれ採取され、製品圧縮機14a、15aにより圧送される。

【0011】なお、コールドボックス13内には、熱交換器や精溜塔、凝縮器、膨張タービン等の周知の機器が設けられており、周知の深冷分離法によって大気成分ガスである酸素や窒素が分離される。

【0012】前記低純度酸素発生部20は、大気空気よりも高濃度で酸素を含有する低純度の酸素を発生させることができ、各種のものをを用いることができ、例えば、酸素PSA装置と呼ばれる圧力変動吸着分離式酸素発生装置や膜式酸素濃縮装置のように、大気空気を原料として低純度酸素を発生させる装置を用いることができる。特に、前記酸素PSA装置は、効率よく低純度酸素を発生させることができるので、低純度酸素発生部20

として最適である。

【0013】上記低純度酸素発生部20で発生して低純度酸素導出管21に導出した低純度酸素は、必要に応じて設けられる酸素ブロワー22で若干昇圧された後、弁23を経て前記原料空気圧縮機12の大気空気吸入側に設けられる原料空気吸入管16に導入され、原料空気に添加混合され、酸素分の多い原料空気を生成する。

【0014】前記低純度酸素の酸素濃度は任意であり、低純度酸素発生部20で使用する装置によって異なるが、酸素PSA装置の場合は、その効率等を考慮すると、酸素濃度が80～95体積%の低純度酸素であることが好ましい。一方、この低純度酸素と混合した後の酸素分の多い原料空気の酸素濃度は、安全性を考慮すると、高炉吹込用の送風機の実績等から、30体積%以下、好ましくは25体積%以下とすべきである。したがって、原料空気への低純度酸素の添加混合量は、原料空気量、低純度酸素の酸素濃度によって最適な量が決定されるので、これに見合った能力の装置を低純度酸素発生部20で使用するればよい。

【0015】このように、原料空気に低純度酸素を添加混合して酸素分の多い原料空気とし、これを圧縮、冷却して液化精溜を行うことにより、通常の大気空気を使用したときに比べて空気液化分離部10から採取する酸素量を増量することができる。また、酸素PSA装置等は、運転・停止を容易に行うことができるので、酸素需要の変動にも短時間で対応することが可能であり、酸素PSA装置等自体も、酸素需要の変動に応じて増量運転や減量運転を行うことにより、経済的かつ効果的に製品酸素量の増減を行うことができる。

【0016】また、装置構成としては、通常の空気液化分離装置に前記酸素PSA装置等を付設するとともに、その低純度酸素導出管21を、原料空気圧縮機の原料空気吸入管16等に連結するだけでよい。また、新設の装置だけでなく、既存の装置へも対応が可能である。さらに、低純度酸素導出管21の連結箇所は、原料空気圧縮機12の大気空気吸入側で任意に選定することができるので、装置の設置状況等に応じて、原料空気圧縮機の原料空気吸入管16だけでなく、空気フィルター11を形成する吸入フィルターボックス等にも連結することができ、既存設備の改造も簡単に行うことができる。また、低純度酸素の発生圧力が、吸入原料空気への添加混合に十分な圧力を有している場合は、酸素ブロワー22を省略することができる。

【0017】なお、空気液化分離部10の構成は、少なくとも酸素を製品として採取できれば任意であり、本形態例に示すように窒素を同時に採取してもよく、アルゴン等を同時に採取するようにしてもよい。

【0018】

【実施例】図1に示す装置構成において、低純度酸素発生部20として酸素PSA装置を使用し、通常の定格運

10

20

30

40

50

転時(運転1)と、酸素PSA装置から93体積%の低純度酸素を500Nm³/h添加混合した場合(運転2)と、750Nm³/h添加混合した場合(運転3)とにおける製品酸素の採取量及び主要部(図1にA、B、C、D、Eで示すポイント)の流量(Nm³/h)や組成(体積%)を以下に示す。なお、大気空気の酸素*

*濃度は20.95体積%、製品酸素の純度は99.6体積%、製品空気の酸素含有量は1ppm以下である。また、各運転における原料空気中の酸素濃度は、原料空気圧縮機の安全性を考慮して23体積%以下とした。
【0019】

	運転1	運転2	運転3
A 大気空気流量	34900	34400	34150
B 低純度酸素添加量	0	500	750
C 混合空気流量	34900	34900	34900
組成 酸素	20.95	21.99	22.51
窒素	78.11	77.03	76.48
アルゴン	0.93	0.98	1.01
D 製品酸素流量	7260	7620	7760
E 製品空気流量	24000	23760	22700
製品酸素増量分	0	360	500
増加率[%]	-	+5.0	+8.6

【0020】増量した分の酸素の電力原単位は、酸素PSA装置の電力原単位が、0.32KWh/93%O₂-Nm³であるから、運転2において、500×0.32/360=0.444KWh/Nm³であった。これは、空気液化分離装置の電力原単位に遜色ないものである。

【0021】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、製品酸素の需要変動に容易に対応することができ、しかも、一般的な空気液化分離装置に簡単な設備を追加するだけで実施することができるので、新設の設備だけでなく、既存の設備にも容易に対応できる。さらに、低純度*

※の酸素を発生する装置として酸素PSA装置を用いることにより、PSAの特徴である起動停止の容易さから、酸素需要に応じた無駄のない運転ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の空気液化分離装置の一形態例を示す概略系統図である。

【符号の説明】

10…空気液化分離部、11…空気フィルター、12…原料空気圧縮機、13…コールドボックス、16…原料空気吸入管、20…低純度酸素発生部、21…低純度酸素導出管、22…酸素ブロー

【図1】

